

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-230246

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

G06F 17/60

(21)Application number : 2001-030381

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 07.02.2001

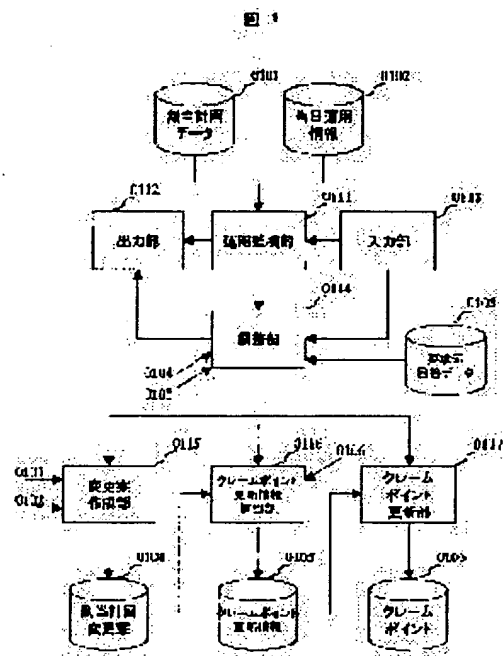
(72)Inventor : SATO TATSUHIRO  
KANDA CHIKAYO  
SASAKI TOSHIRO

## (54) RESOURCE ALLOCATION MANAGEMENT SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a resource allocation management system allowing a person in charge to be able to change an allocation plan and to perform the adjustment among persons concerned efficiently with a small load, in a resource allocation management for monitoring and controlling the use thereof by allocating finite resources to a plurality of jobs.

**SOLUTION:** When a resource allocation plan is changed by giving a point 0106 to a job requester, based on allocation plan data 0101 and an operation information on the day 0102, a plurality of allocation plan change plans are prepared 0115 and, based on the allocation plan change plans, point updating information 0105 showing the point variation of the job requester before and after the change plans are executed is calculated 0116. A coordination part 0114 selects an optimum allocation plan change plan based on the point updating information, notifies the job requester of the optimum allocation plan change plan and the point updating information and, based on the reply 0103 of approval or disapproval to the notification from the job requester, performs again the selection and notification of the change plan or determines the change plan to update the point based on a request history from the job requester up to the definition of the point updating information and change plan for the change plan.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Are the resource allocation managerial system which changes allocation of the resource used in order to perform said job to two or more jobs of each which are the processing which should be performed, and said each of two or more jobs are received. As opposed to the means which assigns a resource, and said each of two or more jobs A means to match and memorize the number of jobs of the predetermined number according to said assigned resource, A means to receive the change request to assignment of said resource, a means to acquire the resource status information which shows the activation situation of each assigned resource, and by changing said number of jobs based on said resource status information The resource allocation managerial system characterized by having a means to perform modification to said change request.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and ICPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001] [Field of the Invention] This invention relates to \*\* which distributes the resource for performing predetermined processing using a computer. In fields, such as traffic, production, PD, etc., such as spot management [ in / in the inside of it / an airport ], seat reservation of a train, staffing of a production site, and allocation of a delivery car. The resource of finite is distributed to two or more jobs, and it is related with the computing system for specifically canceling contention of a resource about the technique and equipment which support the business (resource allocation management business) which supervises and controls the use by the calculating machine, adjusting the interest of job demand origin.

[0002]

[Description of the Prior Art] Hereafter, the spot management business in the airport in the aeronautical-navigation field is taken up as an example of resource allocation management business, and the conventional technique is explained.

[0003] A spot is the parking tooth space of the aircraft in an airport apron. Usually, the aircraft is parked at an apron to either of two or more spots, and carries out start dead works, such as getting on and off of a passenger, conveyance of a load, and oil supply, cleaning, check, there after arriving at an airport until it leaves again. The parking demand (spot demand) of the aircraft is received in advance from two or more airlines, and spot management business is roughly divided into the business (spot employment monitor business) which supervises the business (spot allotment plan creation business) which draws up the allotment plan of a spot, operation of (1) aircraft, and a spot use situation. Here, a "resource" and an airline correspond to "the requiring agency" of a job, respectively. [ need / the "job" of parking of the aircraft and a spot / for job execution / a spot demand ]

[0004] In addition to these, computing the spot dues (parking tariff) of each airline based on a spot use track record depending on an airport is also included in a part of spot management business. Moreover, as for spot management, it is common that it is under jurisdiction of an airport commissioned company (public corporation), and the business is performed by the personnel of a commissioned company (public corporation).

[0005] The method which acquires the modification data and track record data of arrival of the aircraft and a start on real time through a communication line, updates spot allocation information based on it about the monitor method of the allocation situation of a spot of having used the computer, and is automatically outputted to graphical representation equipment is well-known (JP.5-151226A). However, this does not automate formulation of a modification plan when trouble arises including adjustment with an airline to implementation of a plan, either.

[0006] For turbulence of operation by weather aggravation, the delay of the various activities under parking, etc., other aircrafts of a use schedule of the same spot and interference, i.e., contention of a resource, were produced, and when it became clear that a spot cannot be used as planned, as it was the following, the plan was changed conventionally.

- (1) Create a modification proposal manually based on experience, a person in charge taking various conditions into consideration.

- (2) Use FAX, a telephone, etc. for the airline which becomes a candidate for modification, connect the contents of modification to it, and aim at deliberations and adjustment. Depending on the case, correction is manually added to a modification proposal in response to the claim from an airline.

- (3) While approving a modification proposal as a formal spot allotment plan after adjustment and notifying to one's related posts, such as an airline and oil supply service, perform subsequent employment monitors based on this.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although planned modification at the time of the employment monitor of spot management business generally follows the above-mentioned flow, it is rare that a modification proposal is approved by whenever [ - ] in the case of the inquiry to an airline, a claim comes out from an airline to the contents of modification, and adjustment often runs into difficulties in many cases. This had become a person's in charge big burden in the conventional spot management business.

[0008] Sudden spot modification of employment that day is not desirable for every airline in order to cause planned modification of a staff and equipments in connection with various activities, such as oil supply and cleaning. For example, naturally the situation that the \*\*\* schedule of the oil supply car which moves in the inside of the vast apron of an airport is out of order, and re-communication for correction and worker of a schedule is needed with spot modification is considered that each airline wants to avoid if possible. Such various demerits that spot modification causes are the fundamental factors accompanying adjustment of a modification proposal in difficulty.

[0009] In addition to this, that it cannot adjust smoothly has a problem also in the technical side face in the conventional spot management.

- (1) There is no clear policy of planned modification. That is, the person in charge is performing creation of the conventional modification proposal manually, and a much clatrap element is strong. Therefore, creation of the rational modification proposal in alignment with a clear policy an airline is satisfactory was difficult.

- (2) There is no consideration of fairness in planned modification. For example, suppose that the situation of choosing A company or B company as the object of spot modification in the case of modification proposal creation arose. In A company, delay of operation turbulence and an activity causes [ many ] planned modification in many cases. On the other hand, B company does to operation and an activity being exact and almost not becoming the cause of planned modification. In this case, although it could be said to be decision with fair choosing A company as an object of spot modification when other conditions were completely the same, such consideration always was not expectable by clatrap handicraft like (1). Moreover, since it also set like the adjustment fault and the consciousness of fairness was lacked, only the claims of a specific airline are accepted as a result and the situation that other airlines received disadvantageous profit might happen.

- (3) There is no suitable communication means between persons in charge. Since a limitation was in the capacity to tell correctly an intention of the contents of modification and a person in charge, only by the telephone or FAX, it was inconvenient to perform complicated adjustment efficiently.

[0010] As mentioned above, although the trouble was explained by making spot management business of the aeronautical-navigation field into an example. These are not what specialized only in spot management business, and set seat reservation of a train, staffing of a production site, allocation of a delivery car, etc. in fields, such as traffic, production, and PD, the business which distributes the resource of finite to two or more jobs, and supervises the use -- in case it is, and contention of a resource is canceled, adjusting the interest of job demand origin, it is the problem which is widely common.

[0011] The purpose of this invention solves the above-mentioned trouble in connection with resource allocation management, and is to offer the resource allocation managerial system using a computer with a person in charge able to perform modification of an allotment plan, and adjustment between the persons concerned efficiently by the small load.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention gives the point to job demand origin. In case a resource allotment plan is changed, based on employment information, two or more allotment plan modification proposals are created on a resource allotment plan and the day. Compute the point update information of the job demand origin before and behind modification proposal operation, and the optimal allotment plan modification proposal is chosen based on point update information. The optimal allotment plan modification proposal and point update information are notified to job demand origin, based on reply of the acknowledgement from job demand origin, or not recognizing, selection and a notice of a modification proposal are performed again, or a modification proposal is decided, and the point is updated.

[0013] from the point current in the job demand origin which caused (1) planned modification in calculation of point update information -- subtracting -- (2) -- the job demand origin which came out other than this and had resource modification is added to the current point, is carried out and determines the point after planned modification.

[0014] In selection of a modification proposal, the point gap after planned modification chooses the smallest allotment plan modification proposal preferentially using the point update information over a modification proposal.

[0015] from the point current in the job demand origin which caused (1) planned modification in renewal of the point according to point update information -- subtracting -- (2) -- the job demand origin which came out other than this and had resource modification is added to the current point. Furthermore, to the job demand origin which has answered un-recognizing by modification proposal decision, it subtracts from the present point and the point is updated. Moreover, a modification proposal with few amounts of modification from a current plan creates preferentially.

[0016] Moreover, it has the record means of an image and voice, and direct negotiation with the person in charge of the job demand origin using an image and speech information is enabled.

[0017] Moreover, it has a means to draw up the prior plan of resource allocation, and the point draws up the allotment plan which gave priority to job demand origin with much point over little job demand origin.

[0018] Moreover, it has a means to compute the toll of a resource, and according to the point of job demand origin, the point computes a resource toll by discounting the tariff of premium and job demand origin with much point for the tariff of little job demand origin.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Below, the spot managerial system which is the gestalt of operation of this invention is stated to a detail using drawing 2! R> 1 from drawing 1 by making the spot management business of the airport in the aeronautical-navigation field applicable to application.

[0020] First, the gestalt of the 1st operation is explained using drawing 14 from drawing 1.

[0021] The block diagram of the example of this invention is shown in drawing 1. In drawing 1, the employment Monitoring Department 0111 supervises whether based on the spot allotment plan data 0101, there are any abnormalities in the employment information 0102 on the day showing operation of the aircraft of a planned implementation daily allowance day, and a spot use situation. A controller 0114 is started, when the employment Monitoring Department detects abnormalities and the need for planned modification arises. A controller 0114 adjusts a modification proposal based on the requiring agency reply data 0103 obtained from the allotment plan modification proposal 0104 obtained through the modification proposal creation section 0115, the claim point update information 0105 acquired through the claim point update information calculation section 0116, and the terminal unit by the side of an airline (job demand origin). The renewal section 0117 of the claim point updates the claim point based on the claim point update information of the settled modification proposal. From the employment Monitoring Department 0111 and a controller 0114, the information about a monitor and adjustment is suitably told to a person in charge through the output section 0112. Conversely, from a person in charge, the control information about a monitor and adjustment tells to the employment

Monitoring Department 0111 and a controller 0114 through the input section 0113.

[0022] The configuration which realizes the gestalt of this operation to drawing 2 is shown. What is necessary is just to use what connected with the airline terminal unit 0205 and employment information offer equipment 0206 through the network device what connected an output unit 0203, storage 0202, and an input unit 0204 to the computer 0201, in order to realize the gestalt of this operation. In addition, a computer 0201 may be the object of output unit 0203 grade and one.

[0023] Stores 0202 may be not only magnetic storage but an optical disk, and semiconductor memory. What is necessary is just to have sufficient capacity, since program execution and data are stored in short.

[0024] \*\*\*\*\* [ the number of them / a keyboard and other input devices may be used for it, and may be used for it combining them, or / any one ] although the input device 0203 assumes the mouse. As for the input unit, 0203 should just have the function to receive information according to the actuation from a user. \*\*\*\*\* [ the number of them / other output units may be used for it, and may be used for it combining them, or / any one ] although the output unit 0204 assumes graphic display. That is, an output of the information which a computer 0201 has should be just possible.

[0025] Employment information offer equipment assumes that from which DTAX (domestic-air-traffic information processing relay system), FIS (flight information system) of each airline, etc. can acquire the operation situation and spot operating condition of the aircraft on the day.

[0026] Although the airline terminal unit 0205 assumes the computer for network clients equipped with input units, such as graphic display, a mouse, and a keyboard, at least, it may receive the modification proposal and point update information which are transmitted from a spot manager side, and may show them to the person in charge by the side of an airline, and other devices are sufficient as it as long as transmission of the response by the side of the airline to a modification proposal is possible. For example, the liquid crystal panel equipped with the switch for a response in which network connection is possible may be used. Even if it is the dedicated device manufactured in order to carry out this invention, the function of the above peripheral devices should just be satisfied.

[0027] With the gestalt of this operation, the allotment plan data 0101, the allotment plan modification proposal 0104, the claim point update information 0105, and the claim point 0106 are stored in the store 0202. Furthermore, the program performed in each processing section is stored in storage 0202. Storage 0202 may be one storage physically, or may be two or more storage here. Moreover, employment information offer equipment 0206 and the requiring agency reply data 0103 are transmitted for the employment information 0102 through a network from the airline terminal unit 0205 on the day, respectively.

[0028] The DS of spot allotment plan data is shown in drawing 3. Each line of a table expresses the spot allocation to a spot demand and it the item -- the order from the left -- "the serial number of a demand", "the airline of a requiring agency", an "inbound flight name", the "ETA" and an "outbound flight name", the "ETD", and an "allocation spot" -- it comes out. For example, the party eye of drawing means that Airline AA parks the aircraft of its company at an apron to spot \*\* from 10:30 to 11:55. Thus, allocation of a parking spot is performed in advance in allotment plan creation business to all the aircrafts using an airport, and it is collected as allotment plan data 0101.

[0029] The employment Monitoring Department 0111 supervises whether based on the allotment plan data 0101, there are any abnormalities in the employment information 0102 on the day transmitted through a network from employment information offer equipments, such as DTAX and FIS, and transmits the use situation of a spot to a person in charge serially through the output section 0112. The employment information 0102 includes spot beginning-of-using / termination information on (1) aircraft, the modification information on the operation schedule of (2) aircrafts, and the modification information on the work program under (3) parking at least on the day. Drawing 4 is a chart format which is an example of the transfer format of a spot use situation. The axis of abscissa of drawing expresses the time zone on the 1st, and an axis of ordinate expresses the spot in an airport. The part in which the part to which the mask 0402 was

given does not have a part [ finishing / operation ] and a mask expresses a part for the Planning Department. The white bar in a chart means a spot demand, for example, a bar 0401 can be read if the aircraft of Airline CC uses spot \*\* from 12:30 to 14:00. Moreover, left-hand side is [ an inbound flight name and the right-hand side of the notation drawn on the interior of each bar ] inbound flight names. The boundary parts of a mask part and a part without a mask mean current time, and move rightward with transition of time amount in the chart top.

[0030] The employment monitor business 0111 not only transmits a spot use situation to a person in charge, but performs the check of whether there is any trouble in future planned execution. As for drawing 5, operation of the aircraft shows an example of the situation which trouble produced to turbulence and planned execution in a chart format. Arrival delay occurs to the facilities of Airline AA for weather aggravation, and since the ETD of the outbound flight which uses the same equipments in connection with it is also overdue, the arrow head of drawing means being back postponed by the parking time amount of spot \*\*. Consequently, the way things stand, the spot demand and interference of BB company which are due to use the same spot will be produced.

[0031] Drawing 6 is an example of the planned modification proposal to the operation turbulence of drawing 5. The spot demand of CC company assigned to spot \*\* is moved to spot \*\*, and a spot demand of AA leading to modification is moved to spot \*\*. Thereby, generating of interference is avoidable. Moreover, drawing 7 is another example of the planned modification proposal to the operation turbulence of drawing 5. The spot demand of BB company assigned to spot \*\* is moved to spot \*\*, and a spot demand of AA leading to modification is moved to spot \*\*. Thereby, generating of interference is avoidable like the point. Thus, generally two or more planned modification proposals exist. In the above-mentioned example, although some modification proposals are considered besides two examples shown previously, they need migration of any spot demand nearby [ many ]. Two previous modification proposals are modification proposals with few jobs (spot demand) which change resource (spot) allocation so that clearly from drawing 5.

[0032] The event leading to planned modification is partly considered besides the turbulence of operation shown previously. Delay of the activity under parking that departure time interferes with delay and a consecutive spot demand by the carrying-in activity of a load being prolonged from a schedule is the typical example.

[0033] Although two or more modification proposals were generally considered as mentioned above, when abnormalities occurred, in the conventional spot management, the person in charge was creating the modification proposal manually based on experience in consideration of various conditions. On the other hand, in this invention, when the employment Monitoring Department 0111 detects abnormalities, while a controller 0114 is started and a controller 0114 creates a modification proposal automatically through the modification proposal creation section 0115, it communicates with the terminal unit by the side of an airline, and a modification proposal is adjusted semi-automatically.

[0034] Below, actuation of the controller 0114 in this example is explained using the processing flow of drawing 8. First, in step 0801, modification proposal creation processing is performed through the modification proposal creation section 0115 of drawing 1, and the allotment plan modification proposal 0104 of drawing 1 is obtained. The DS of an allotment plan modification proposal is the same as that of the allotment plan data 0101 of drawing 1.

[0035] The outline of this processing is explained using the flow of drawing 9. In step 0901, the spot demand which caused modification first is given to drawing, and it is temporarily set to X. The spot demand leading to modification produces other spot demands and interference, as a result of the time of day of arrival or a start being changed. In the example [ drawing 5 ] of operation turbulence, a spot demand "AA10-AA11" of AA is the cause of modification. Next, in a spot 0902, other interference moves the spot demand X to fewest spots. It means that there are few spot demands which overlap that there is least interference. If there is an empty spot which can arrange X without lapping with other spot demands at all, it will serve as fewest spots of interference.

[0036] In the case of the example of drawing 5, although the candidates of a migration place are

spot \*\*, and \*\*, wherever it may move X, interference is produced with one spot demand, respectively. However, in order to move the spot demand which produced interference to other spot demands by subsequent processings, an operation settled or the spot which produces the spot demand which cannot move, and interference since it is under operation is excepted from a candidate.

[0037] If X is moved to spot \*\*, in the case of the example of drawing 5, since it is under parking now and a spot demand and interference of BB company while doing a ground activity are caused (it is known since the mask is applied to the middle), spot \*\* will be excepted from a migration place. In addition, when there are size of the aircraft which can be parked at an apron, a class of facilities, and conditions of an usable time zone, the number of the candidates of a migration place is narrowed down based on those conditions. In the example of drawing 5, supposing there are no conditions of candidate narrowing-down \*\*\*\*\*, a candidate will become spot \*\* or \*\*. Any one of the candidates of these is chosen, and X is moved. Next, in step 0903, as a result of moving X, it is confirmed whether interference arose or not. When there is no interference, since the modification proposal which can be carried out was obtained, processing is ended. When interference arises, it progresses to step 0904, all spot demands of those other than a modification cause that have produced interference in the plan are collected, and it is considered as Set S; the spot demand which produced interference when X was moved to spot \*\* in the example of drawing 5 -- a spot demand "CC10-CC11" of CC company -- it is only one and the set of the single element which makes this an element is set to S. Next, in step 0905, an element is set into one drawing from Set S, and it is temporarily set to Y. At step 0906, as previously carried out to X, other interference moves Y to fewest spots. At step 0907, the spot demand Y which moved is excepted from Set S. At step 0908, it inspects whether S is empty class, and if it is not empty class, it will return to step 0905 again. If S is empty class, it will progress to step 0909, and it is confirmed whether a new interference arose by migration of Y. When a new interference arises, the dissolution of return and interference is again continued to step 0904. However, in creating Set S anew in step 0904, it excepts all spot demands (the modification cause X is included) that moved from the candidate for creation. Since the modification proposal which can be carried out was obtained when there was no interference, processing is ended.

[0038] In this modification proposal creation processing, the modification proposal which can be carried out by moving the spot demand which interference produced to another spot so that a new interference may not arise as much as possible is created. Therefore, thereby, there are as much as possible few amounts of modification, namely, the number of spot demands which moves can create the fewest possible modification proposals. In addition, since two or more migration places of a spot demand generally exist at step 0902 or step 0905, two or more modification proposals by replacing how choosing the migration place with, and carrying out multiple-times activation of the above-mentioned processing are created. Especially a convention is defined neither about how to choose a migration place nor the number of a modification proposal to create. Moreover, it does not limit to the above-mentioned processing, and meta-heuristics, such as the mathematical technique, such as linear programming and a network-planning method, SHIMYURE Ted annealing, and a genetic algorithm, etc. may apply other scheduling technique, and the modification proposal creation processing itself may build the modification proposal creation processing with possible few amounts of modification.

[0039] Explanation of return adjustment processing is continued to drawing 8. At step 0802, the claim point update information 0105 is computed through the claim point update information calculation section 0116 of drawing 1 based on the modification proposal obtained by previous modification proposal creation processing. The claim point update information calculation section 0116 is a part which manages the are recording and updating of the claim point 0106, computes the claim point update information about the target modification proposal using the current claim point, and returns a result to a controller. The example of the claim point is shown in drawing 10. The claim point is a numeric value given to each airline which is the demand origin of a spot demand.

[0040] In CC company, in the example of drawing 10, BB company has [ AA ] the 39-point claim

point 46 point 58 point. In addition, the notation in drawing "AL" means an airline (Air Line). The claim points are the frequency where set in the past modification proposal creation like the adjustment fault of the frequency which (1) airline caused planned modification, the contents and the frequency which covered the effect of (2) planned modification (migration of a spot demand), its contents, and (3) modification proposals, and the claim was accepted, and the numeric value which fluctuate based on the contents, and it is the barometer which plans the degree of the fairness between airlines intuitively. For example, the point of the airline which caused a lifting and planned creation in many operation turbulence, activity delay, etc. in the past in many cases is relatively low, and the airline which moved the spot demand of its company to other spots in many cases for the operation turbulence of the other company etc. has the conversely expensive point. Moreover, the point of the airline which did not accept the modification proposal created in the spot administration becomes low. When the difference of the claim point of each company is small, it means that each company has received fair treatment in creation of a modification proposal. Conversely, if the difference of the claim point is large, it means that unfairness has arisen. In other words, as for the high airline, the claim point has covered disadvantageous profit relatively, and the claim point means conversely that the low airline has received advantageous treatment as compared with the other company.

[0041] The example of point update information is shown in drawing 11. Point update information consists of standard deviation of change of the point airline which moves spot in modification proposal modification before, and after modification, and the whole claim point after modification. Drawing 111 expresses the result of having evaluated the modification proposal shown in drawing 6, based on the claim point of drawing 10. By carrying out this proposal shows that the points of AA which is a cause airline which caused modification decrease in number, and the claim point of CC shrine which moves a spot for the operation turbulence by AA increases conversely. Since the remaining airline BB companies do not have fluctuation of the point, this reduces the difference of the claim point of each company clearly as compared with modification before. Thus, the claim points of the airline which became the cause which causes modification in claim point update information calculation processing decrease in number, after computing the point after modification so that the claim point of the airline which receives effect by modification may increase conversely, the standard deviation of the whole claim point is calculated and a result is returned to a controller.

[0042] The outline of claim point update information calculation processing is explained using the processing flow shown in drawing 12. First, at step 1201, all spot demands included in a plan are collected, and it is considered as Set S. At step 1202, a spot demand is given to one drawing from S, and it is temporarily set to X. At step 1203, the spot assigned to X in the current plan is acquired, and it is temporarily set to p1. At step 1204, the spot assigned to X in the modification proposal is acquired, and it is temporarily set to p2. At step 1205, it is confirmed whether p1 and p2 are equal. When p1 and p2 are equal, since modification of the point is unnecessary, it deletes X from Set S and progresses to step 1212. When p1 differs from p2, it progresses to step 1206, and the airline of the demand origin of X is taken out, and it is temporarily set to A.

[0043] At step 1207, it investigates whether A is already registered into update information. If A is registered, it will go to step 1209 directly. In not registering, it progresses to step 1209, after registering A into update information in step 1208. In the case of registration, the point before changing into the initial value of the point after modification is set up. At step 1209, it investigates whether X is a spot demand of the cause of modification, and if it is the cause of modification, the point after updating of Airline A will be subtracted in step 1211. When A is not the cause of modification, the point after updating of A is added in step 1210. Also when it progresses to Set S. It progresses to step 1213 after that, and investigates whether Set S is empty class. If it is not empty class, progress processing will be again repeated to step 1202. In the case of empty class, it progresses to step 1214, it calculates the standard deviation of the claim point after modification, and ends processing.

[0044] Although especially the concrete numeric value of an increment and reduction of the point in step 1210 and step 1211 is not specified, the regular point is deducted from a

modification cause airline, and you may make it distribute the point to the airline which covered effect equally. Moreover, the value to deduct may define the number of the airlines which affected it instead of a fixed value etc. in proportion to a certain scale which measures the magnitude of effect. Moreover, distribution of the point may be proportioned in the magnitude of the effect which it was not equal and was covered. It is defined as the magnitude of effect having so large that it being changed into the spot left distantly based on the physical distance of the original spot and the spot after modification effect etc.

[0045] Drawing 13 is the result of computing claim point update information to the modification proposal of drawing 6 and drawing 7 to the operation turbulence of drawing 5 using the claim point of drawing 10. Here, we deducted ten points from the cause airline, and decided to distribute the point to the influenced airline equally.

[0046] It is \*\*\*\*\* or \*\* by which fairness is improved from drawing 13 whichever both standard deviation has become small as for the proposal 1 and the proposal 2 and they choose a modification proposal compared with modification before. Especially, the standard deviation of a proposal 1 is sharply small compared with 1.5 and modification before, and the extensive improvement of fairness can be expected rather than a proposal 2.

[0047] Explanation of return and adjustment processing is continued to drawing 8. After computing point update information to a modification proposal at step 0802, one modification proposal shown to an airline in step 0803 is chosen. The proposal chosen here chooses the thing which has the smallest standard deviation of the claim point included in update information, i.e., the proposal that the improvement of fairness is the biggest, (however, a thing [finishing / presentation] is removed to an airline). Next, in step 0804, the modification proposal chosen as the terminal unit (0205 of drawing 2) of a related airline and its claim point update information are transmitted through a network. In the terminal unit side of an airline, the received information is displayed on a person in charge, and it looks for the decision. In response, a person in charge chooses either "acceptance" or "refusal", and transmits to spot management equipment through a network. The requiring agency reply data 0103 of drawing 1 total the reply from the airline side obtained by the inquiry. In a spot management equipment side, branching is judged at step 0805 based on requiring agency reply data. When the consent from all related airlines is obtained, the modification proposal which progressed to step 0807 and was chosen is decided with a formal proposal, and this is notified to its related posts, such as an airline and oil supply service. From all airlines, when consent is not obtained, it progresses to step 0806. At step 0806, the count of accumulation of the refusal which can be set like the identifier and adjustment fault of marking, i.e., an applicable airline, to the airline which notified the reply of "refusal" is stored in the exclusive field of storage. The purport to which the claim points decrease in number by refusal of a modification proposal through a network with it is notified to the terminal unit of an applicable airline. And return and the modification proposal which the airline was shown previously are again set as step 0803 a presentation settled, and a modification proposal is chosen again.

[0048] After deciding a modification proposal in step 0807, in step 0808, the claim point is updated through the renewal section 0117 of the claim point of drawing 1, and the whole adjustment processing is ended.

[0049] The contents of the claim point update process are explained using the processing flow Fig. of drawing 14. First, from the claim point update information of the modification proposal decided in step 1401, all the airlines included there are assembled and it is considered as Set S. Next, in step 1402, an airline is set into one drawing from S, and it is temporarily set to X. At step 1403, it changes into the value after updating the claim point of Airline X according to update information. At step 1404, X is removed from S and S judges whether it is empty class in step 1405. In empty class, when there is nothing, renewal of the return point is again continued to step 1402. When S is empty class, it progresses to step 1406. At step 1406, subtraction processing of the claim point is performed to all the airlines that did marking in the process of adjustment processing. Although especially the detail of subtraction processing is not specified, a fixed value may be subtracted uniformly and you may make it subtract a big numeric value in proportion to the count of refusal. The whole point update process is ended now. As mentioned

above, an adjustment fault seasons the claim point update information of the settled modification proposal with (marking to an airline), and the claim point is updated.

[0050] Next, the 2nd example of this invention is explained using drawing 17 from drawing 15 R. The 2nd operation gestalt is equipped with the means for which the person in charge of the airline which has the hope of correction to a modification proposal, and the person in charge of spot management negotiate directly with an image and voice in the process in which a modification proposal is adjusted. The functional configuration of the 2nd operation gestalt extends the functional configuration of the 1st operation gestalt, as shown in drawing 15. In drawing 15, a controller 0114 is the processing section similar to the thing of the same sign of drawing 1. An image and voice data 1501 accumulate speech information in the image list incorporated by the photography section 1511, and transmits it to an airline terminal unit (0205 of drawing 2) through a network. In addition, it has all the configuration sections with which the 1st operation gestalt shown in drawing 1 is equipped.

[0051] However, in addition to the information about the monitor from the employment Monitoring Department 0111 and a controller 0114, and adjustment, the output section 0112 also transmits the image and voice data from the photography section 1511 to a person in charge through a controller 0114 like the 1st operation gestalt. Moreover, although the contents of processing of a controller 0114 differ from the 1st operation gestalt, about this, the detail is explained later. Other parts are the same as that of the 1st operation gestalt.

[0052] As shown in drawing 16, the configuration of the 2nd operation gestalt extends the configuration of the 1st operation gestalt, and connects a camera 1601, a microphone 1602, and a loudspeaker 1603 to the same computer as the computer 0201 of drawing 2. Although the camera 1601 assumes what can photo an animation, it may photo a static image.

[0053] Moreover, the airline terminal unit 0205 of drawing 2 was equipped with input devices, such as a graphic display, a mouse, and a keyboard, upwards, is equipped with a camera, a microphone, and a loudspeaker, and assumes the computer which can transmit and receive an image and voice data and by which network connection was carried out, a liquid crystal notice panel, etc. The specification of other devices is the same as that of the 1st operation gestalt of this invention.

[0054] Hereafter, the contents of processing of the controller 0114 in the 2nd example of this invention are explained using the processing flow Fig. of drawing 17.

[0055] First, the same processing as the adjustment processing of the 1st operation gestalt which shows step 0805 in drawing 8 from initiation is followed. At step 0805, it confirms whether have agreed with the modification proposal which all related airlines chose, when all consent is obtained, it progresses to step 0807 of drawing 8, and the rest follows the same processing as the flow of drawing 8. The person in charge of the airline which all consent progressed to step 1701 when not obtained, and has not agreed, and the person in charge of spot management perform direct negotiation, exchanging an image and speech information through a network using a camera microphone, respectively. In correcting a modification proposal as a result of negotiation with an airline as a result of direct negotiation, in step 1702, it corrects a modification proposal manually using input units, such as a mouse and a keyboard. If there is no need for correction, nothing will be performed here. Next, in step 0802, the claim point update information of the corrected modification proposal is computed. This is the same as that of processing of drawing 12 explained previously. At step 1703, a negotiation partner's airline is again notified of the corrected modification proposal and its claim point update information. At step 1704, branching decision of processing is performed based on the answerback from a negotiation partner. When a negotiation partner's airline does not agree with a modification proposal, it returns to direct negotiation of step 1701 again. When the negotiation partner has agreed, it progresses to step 1705 and marking of a negotiation partner's airline is carried out only within the case where a manual correction arises. However, in a predetermined case, for example, when what has correction unavoidable at a certain reason, and a spot management person in charge accept, you may enable it to cancel marking manually here. The notice of re-of return and the corrected modification proposal is again performed to step 0804 after that.

[0056] Next, the 3rd example of this invention is explained using drawing 18 R 8 and drawing

19. The 3rd operation gestalt is equipped with a means to draw up the prior plan of spot allocation used as the base of a spot employment monitor in consideration of the claim point of each aeronautical-navigation company. Rather than the airline which there was little claim point, i.e., received advantageous treatment in the process of the past planned modification and its adjustment correctly, there is much claim point, namely, the airlines which covered disadvantageous profit draw up a plan to have been treated more favorably.

[0057] The functional configuration of the 3rd operation gestalt extends the functional configuration of the 1st operation gestalt, as shown in drawing 18. In drawing 18, the claim point 0106, the allotment plan data 0101, and the employment Monitoring Department 0111 are the same processing sections as the thing of the same sign of drawing 1. In drawing 1 are the basic data 1801 stores the spot use hope of a spot demand of various required data and each aeronautical-navigation company, the service condition of a spot, and an airline at least, and it is used for it as input data of the prior planned creation processing in the planned creation section 1811. In addition, it has all the configuration sections with which the 1st operation gestalt shown in drawing 1 R 1 is equipped. The configuration of the 3rd operation gestalt has the same function as the configuration of the 1st operation gestalt.

[0058] Hereafter, the contents of the prior planned creation processing in the 3rd example of this invention are explained using the processing flow Fig. of drawing 19.

[0059] First, in step 1901, all the airlines for a plan are assembled and it is considered as Set S. At step 1902, each airline in Set S is sorted according to the claim point which it has now. At step 1903, the head element (namely, element of max [point]) of a sort result is set into drawing, and it is temporarily set to X. At step 1904, a requiring agency extracts altogether the spot demand which is X from input data, and considers it as Set H. Next, in step 1905, a spot demand is given to drawing from Set H, and it is temporarily set to Y at one arbitration. Out of the spot which fills with step 1906 the spot service condition stored in the basic data 1801, such as classification of the size of a spot, a location, an usable time zone, and facilities, to the spot demand Y and which can be assigned, while satisfying the spot use hope of Airline X as much as possible, generating of interference chooses the one fewest possible spot, and assigns the spot to the spot demand Y.

[0060] At step 1907, it investigates whether interference occurs by allocation. When there is no interference, it progresses to step 1909 directly. When interference arises, before progressing to step 1909, in step 1908, interference is avoided by changing the plan in the middle of creation partially. This processing is realized by applying modification proposal creation processing of drawing 9 which explained the allotment plan Y and for modification for the spot demand of the cause of modification previously as a plan in the middle of the present creation. Thereby, interference can be avoided, without changing the present plan as much as possible, the assigned spot demand Y in step 1909 — Set H — it removes cluttering.

[0061] At step 1910, Set H investigates whether it is empty class. When it is not empty class, since the non-assigned spot demand remains, it returns to step 1905 again and processing is continued. Since all spot demands of Airline's X demand origin are allocation settled, in the case of empty class, X is removed from Set S, and it progresses to step 1912. At step 1912, Set S investigates whether it is empty class. Since the unsettled airline remains when it is not empty class, it returns to step 1903 again and processing is continued. In the case of empty class, since the predetermined airline was processed and the allotment plan was obtained, the whole processing is ended.

[0062] Since priority is given from the high airline of the claim point and a spot is assigned by the above-mentioned processing, a prior plan advantageous to the airline which covered disadvantageous profit in the process of the past planned modification and its adjustment can be drawn up. In addition, the procedure of prior planned creation processing is not limited to this, and as long as planned creation equivalent to this is possible, meta-heuristics, such as the mathematical technique, such as linear programming and a network-planning method, SHIMYURE Ted annealing, and a genetic algorithm, etc. may be built with the application of other scheduling technique.

[0063] Next, the 4th example of this invention is explained using drawing 20 R 0 and drawing



21

[0084] The 3rd operation gestalt is equipped with a means to compute accounting to having used the spot, i.e., the parking tariff of a spot, in consideration of the claim point of each aeronautical-navigation company. It computes a parking tariff by there being much claim point, namely, discounting the parking tariff of the airline which covered disadvantageous profit rather than the airline which there was little claim point, i.e., received advantageous treatment in the process of the past planned modification and its adjustment correctly.

[0085] The functional configuration of the 4th operation gestalt extends the functional configuration of the 1st operation gestalt, as shown in drawing 20. In drawing 20, the claim point 0106 and the employment Monitoring Department 0111 are the same processing sections as the thing of the same sign of drawing 1. An investment return 2001 accumulates the spot operating experience of employment that day transmitted from the employment Monitoring Department. In addition, the data format of an investment return is the same as allotment plan data (0101 of drawing 1). After considering the claim point based on the spot operating experience of each aeronautical-navigation company, the resource dues calculation section 2011 computes a resource, i.e., the toll of a spot, and stores the result in accounting information 2002. Accounting information is information required in order to publish the bill of spot dues to each aeronautical-navigation company, and contains the spot time for every airline, the toll, the rate of discount/premium, etc. In addition, it has all the configuration sections with which the 1st operation gestalt shown in drawing 1 is equipped. The configuration of the 4th operation gestalt has the same function as the configuration of the 1st operation gestalt.

[0086] Hereafter, the contents of the resource toll calculation processing in the 4th example of this invention are explained using the processing flow Fig. of drawing 21.

[0087] First, in step 2101, all the airlines for accounting are assembled and it is considered as Set S. At step 2102, an airline is set into drawing from Set S, and it is temporarily set to X at one arbitration. At step 2103, the total spot time of Airline X is computed with reference to an investment return, and this is temporarily set to T. At step 2104, the charge of basic parking of a spot is computed based on the total spot time. Generally, the charge of spot parking is decided according to the die length of parking time amount. The class of aircraft which used the spot depending on the case etc. may be taken into consideration. Therefore, the detail of this processing follows the Ruhr of the airport for application.

[0088] next -- step 2105 -- the claim point of Airline X -- acquiring -- it -- using -- step 2106 -- setting -- application -- rate R (%) is computed, application -- a rate -- R is set to either of a discount rate, i.e., less than 100% of value, and the rate of a premium, i.e., 100% or more of value, according to the claim point, although the calculation approach does not carry out especially a convention -- the claim point -- relative -- application of a high airline -- a rate -- relative -- application of a low airline -- it is contingent [on becoming surely smaller than a rate]. for example, the approach described below -- application -- a rate is computed. (1) Compute the average of the claim point of an airline. (2) When the point of the airline for calculation is lower than the average, consider as a premium, when conversely higher than the average, consider as discount, and compute a rate in proportion to the magnitude of the distance (rate of deviation) from the average.

[0089] application -- after computing rate R (%), in step 2107, the parking tariff of Airline X is calculated as x (minimum charge) (application rate), and it accumulates in accounting information. At step 2108, X is removed from Set S and it investigates whether the element remains in Set S at step 2109. When the element still remains, return tariff calculation is continued to step 2102. Processing is ended when tariff calculation is performed about a predetermined element.

According to the gestalt of the 1st - the 4th operation mentioned above, the point is given to each demand origin as a barometer which plans the degree of the fairness of job demand origin. Under convention that the job demand origin which other resource modification whose job demand origin leading to modification reduces the point produced increases the point. Since the point gap chose preferentially the fair modification proposal by which it is shortened most, the claim frequency from job demand origin can be reduced, and the load in planned modification of a person in charge can be reduced.

[0070] Moreover, since the modification proposal with few amounts of modification from the present plan was created preferentially, similarly the claim frequency from job demand origin can be reduced, and the load in planned modification of a person in charge can be reduced.

[0071] Moreover, since it was made to perform creation and adjustment of a modification proposal semi-automatically, a person's in charge load can be reduced.

[0072] Moreover, adjustment between persons in charge can be more flexibly performed by having established the direct negotiation means using an image and speech information.

[0073] Moreover, it has a means to draw up the prior plan of resource allocation, and since it decided to draw up the allotment plan to which the point gave priority to job demand origin with much point over little job demand origin, fairer resource allocation management can be performed.

[0074] Moreover, since it decided to compute a resource toll by having a means to compute the toll of a resource and the point discounting the tariff of premium and job demand origin with much point for the tariff of little job demand origin, same more fair resource allocation management can be performed.

[0075]

[Effect of the Invention] according to this invention -- \*\*\*\* -- it becomes possible to perform allocation and modification of a resource efficiently.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the whole spot managerial system block diagram in this invention which is the gestalt of the 1st operation.
- [Drawing 2] It is drawing showing the configuration in this invention which realizes the gestalt of the 1st operation.
- [Drawing 3] It is drawing showing the DS of the allotment plan data 0101 in drawing 1.
- [Drawing 4] It is drawing having shown the spot allocation situation in the chart format.
- [Drawing 5] It is drawing having shown the example of the operation turbulence generated during an employment monitor in the chart format.
- [Drawing 6] It is drawing showing an example of the planned modification proposal to the operation turbulence of drawing 5 in a chart format.
- [Drawing 7] It is drawing showing another example of the planned modification proposal to the operation turbulence of drawing 5 in a chart format.
- [Drawing 8] It is the detail block diagram of the controller 0114 in drawing 1.
- [Drawing 9] It is drawing showing the processing flow of the modification proposal creation processing 0801 in drawing 8.
- [Drawing 10] It is drawing showing the DS of the claim point 0103 in drawing 1.
- [Drawing 11] It is drawing showing the DS of the claim point update information 0104 in drawing 1.
- [Drawing 12] It is drawing showing the processing flow of the claim point update information calculation processing 0802 in drawing 8.
- [Drawing 13] It is drawing showing the example of application of claim point update information calculation processing.
- [Drawing 14] It is drawing showing the processing flow of the claim point update process 0808 in drawing 8.
- [Drawing 15] It is drawing in this invention showing the 2nd configuration of the spot managerial system of the gestalt of operation.
- [Drawing 16] It is drawing showing the configuration in this invention which realizes the gestalt of the 2nd operation.
- [Drawing 17] It is drawing in this invention showing the processing flow of adjustment processing of the gestalt of the 2nd operation. <BR> [Drawing 18] It is drawing in this invention showing the 3rd configuration of the spot managerial system of the gestalt of operation.
- [Drawing 19] It is drawing showing the processing flow of the prior planned creation section 1811 of drawing 18.
- [Drawing 20] It is drawing about the configuration of the spot managerial system of the gestalt of the 4th operation in this invention.
- [Drawing 21] It is drawing showing the processing flow of the resource dues calculation section 2002 of drawing 20.
- [Description of Notations]
- 0101: Allotment plan data, 0102:that day employment information, 0103:demand former reply data, a 0104:allotment plan modification proposal, 0105:claim point update information, the

0106:claim point, the 0111:employment Monitoring Department, the 0112:output section, the 0113:input section, a 0114:controller, 0115:modification proposal creation section, the 0116:claim point update information calculation section, 0117 : renewal section of the claim point

[Translation done.]



納得のいくような明確なポリシーに沿った合理的な変更案の作成が困難であった。

(2) 計画変更に公平性の配慮がない。例えば、変更案作成の際に、A社とB社のいずれかをスポット変更の対象に選ぶ状況が生じたとき、A社は運航乱れや作業の遅延が多く計画変更の原因となることが多い。一方、B社は運航・作業共に正確で計画変更の原因になることはほとんどない。この場合、他の条件が全く同一ならばスポット変更の対象としてA社を選択することが公平な判断と言えるが、(1)と同様に適当な人的な手作業ではこのような配慮を常に期待することができなくなっている。また、調整過程においても公平性の意識が欠如していることから、結果として特定の航空会社のクレームばかりが受け入れられ、他の航空会社が不利を被るという状況が起り得た。

(3) 担当者の適切なコミュニケーション手段がない。電話やFAXだけでは、変更内容や担当者の意向を正確に伝える能力に限界があるため、複雑な調整を効率よくこなすことが不便であった。

【0010】以上、航空分野のスポット管理業務を例として問題点を説明したが、これらはスポット管理業務だけに特化したものではなく、列車の座席予約、生産現場の要員配置、配送車両の割当て、等、交通・生産・物流等の分野において、複数のジョブに有限のリソースを配分し、その利用を監視する業務において、リソースの融合をジョブ要求元の利害関係を調整しつつ解消する際に広く共通する問題である。

【0011】本発明の目的は、リソース割当管理に関わる上記の問題点を解決し、担当者が小さな負荷で効率的に割当計画の変更及び関係者間の調整をおこなうことが可能な、計算機を利用したリソース割当管理システムを提供することにある。

【0012】  
【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには、本発明は、ジョブ要求元にポイントを提供し、リソース割当計画を生成する際、リソース割当計画と当日運用情報に基づいて複数の割当計画変更案を作成し、変更案実施前後のジョブ要求元のポイント更新情報を算出し、ポイント更新情報に基づき最適な割当計画変更案を選択し、最適な割当計画変更案とポイント更新情報とをジョブ要求元に通知し、ジョブ要求元からの承認または非承認の回答に基づき、変更案の選択と通知を再びおこなうか、または変更案を確定しポイントを更新する。

【0013】ポイント更新情報の算出においては、  
(1) 計画変更の原因となったジョブ要求元は現在のポイントから減算し、(2) それ以外でリソース変更があったジョブ要求元は現在のポイントに加算、して計画変更後のポイントを設定する。

【0014】変更案の選択においては、変更案に対するポイント更新情報を用いて、計画変更後のポイント格差

が最も小さい割当計画変更案を優先的に選択する。

【0015】ポイントの更新においては、ポイント更新情報に従い、(1) 計画変更の原因となったジョブ要求元は現在のポイントから減算し、(2) それ以外でリソース変更があったジョブ要求元は現在のポイントに加算する。さらに、変更案確定までに非承認を回答したことがあるジョブ要求元に対しては、現在のポイントから減算してポイントを更新する。また、現在計画からの変更量が少ない変更案ほど優先的に作成する。

【0016】また、映像・音声の記録手段を備え、映像及び音声情報を用いたジョブ要求元の担当者との直接交渉を可能とする。

【0017】また、リソース割当の事前計画を作成する手段を備え、ポイントが少なくジョブ要求元よりも、ポイントが多いジョブ要求元を優先してリソース使用料金を算出する。

【0018】また、リソースの使用料金を算出する手段を備え、ジョブ要求元のポイントに応じて、ポイントが少なくジョブ要求元の料金を割増し、ポイントが多いジョブ要求元の料金を割引いてリソース使用料金を算出する。

【0019】  
【発明の実施の形態】以下では、航空分野における空港のスポット管理業務を適用対象として、本発明の実施の形態であるスポット管理システムについて図1から図21を用いて詳細に述べる。

【0020】まず、第1の実施の形態について図1から図14を用いて説明する。

【0021】図1に、本発明の実施例の構成図を示す。図1において、運用監視部0111は、スポット割当計画データ0101に基づき、計画実施当日の航空機の運航及びスポット利用状況を基き当日運用情報0102に算出される航空機の利用状況を監視する。運用監視部が算出する、計画変更の必要が生じた場合には、調整部0114を起動する。調整部0114は、変更案作成部0115を介して得られる割当計画変更案0104と、クレームポイント更新情報算出部0116を介して得られるクレームポイント更新情報0105と、航空会社（ジョブ要求元）側の端末装置から伝わる要求元回答データ0103に基づいて変更案の調整をおこなう。クレームポイント更新部0117は、確定した変更案のクレームポイント更新情報に基づきクレームポイントを更新する。運用監視部0111と調整部0114からは、監視及び調整に関する情報が出力部0112を介して担当者へ伝えられる。逆に担当者からは、入力部0113を介して監視及び調整に関する制御情報が運用監視部0111と調整部0114へ伝わる。

【0022】図2に、本実施の形態を実現する機器構成を示す。本実施の形態を実現するためには、計算機0201に出力装置0203、記憶装置0202、入力装置0204、を接続したものを、航空会社端末装置0205、運用情報提供装置

0206とネットワーク機器を介して接続したものをいえばよい。なお、計算機0201は、出力装置0203等と一体の物であってもかまわない。

【0023】記憶装置0202は、磁気記憶装置に限らず、光ディスクや半導体メモリであってもよい。要はプログラムの実行やデータを格納するために充分な容量を備え、ていれればよい。

【0024】入力装置0203は、マウスを想定しているが、キーボードや他の入力装置を用いても良いし、それらを組み合わせて用いても、またどれか一つでも良い。入力装置は0203は、利用者からの操作に応じて情報を受け付けれる機能を有しておればよい。出力装置0204は、グラフィックディスプレイを想定しているが、他の出力装置を用いても良いし、それらを組み合わせて用いても、またどれか一つでも良い。つまり、計算機0201が有する情報を出力可能なものであればよい。

【0025】運用情報提供装置は、DTAX（国内航空交通情報処理中継システム）、各航空会社のFIS（フライト情報システム）等、当日の航空機の運航状況とスポット使用状況を取得可能なものを想定している。

【0026】航空会社端末装置0205は、グラフィックディスプレイとマウスやキーボード等の入力装置を少なくとも備えたネットワーククライアント用の計算機を想定しているが、スポット管理者側から送信される変更案とポイント更新情報を受信して航空会社側の担当者に提示し、変更案に対する航空会社側の応答を送信可能なものならば他の機器でも構わない。例えば、応答用のスイッチや備えたネットワーク接続可能な液晶パネルを用いても良い。本発明を実施するために製作した専用装置であっても、上述のような周辺機器の機能が充足されていれば良い。

【0027】本実施の形態では、記憶装置0202には、割当計画データ0101、割当計画変更案0104、クレームポイント更新情報0105、クレームポイント0106が格納されている。さらに、記憶装置0202には、各処理部で実行するプログラムが格納されている。ここで記憶装置0202は物理的に一つの記憶装置であっても複数の記憶装置であってもよい。また、当日運用情報0102は運用情報提供装置0206、要求元回答データ0103は航空会社端末装置0205から、ネットワークを介してそれぞれ送信される。

【0028】図3に、スポット割当計画データのデータ構造を示す。表の各行は、スポット要求とそれに対するスポット割当を示す。その項目は左から順に、「要求の通（番号）」、「要求元の航空会社」、「出発便名」と「到着予定時刻」、「出発便名」と「出発予定時刻」、そして「割当てスポット」、である。例えば図の一行目は、航空会社AAが自社の航空機を10時30分から11時55分迄スポット①に駐機することを意味する。このように空港を利用する全ての航空機に対して駐機スポットの割当てが割当計画作成業務において事前におこなわれ、割当

計画データ0101としてまとめられる。

【0029】運用監視部0111は、割当計画データ0101に基づき、DTAXやFISといった運用情報提供装置からネットワークを通じて送信される当日運用情報0102に算出されないかどうか監視し、出力部0112を介してスポットの利用状況を担当者に意図伝達する。当日運用情報0102は、(1) 航空機のスポット使用開始・終了情報、(2) 航空機の運航予定の変更情報、(3) 駐機中の作業予定の変更情報、を少なくとも含む。図4は、スポット利用状況の伝達形式の一例であるチャート形式である。図の横軸は1日の時間帯、縦軸は空港内のスポットを表す。マスキング0402が施された部分は実施済の部分、マスキのない部分は計画部分を表す。チャート内の白いバーはスポット要求を意味し、例えばバー0401は、航空会社CCの航空機が12時から14時までスポット⑥を使用すると読み取ることが出来る。また、各バーの内部に描かれた記号は、左側に到着便名、右側に出発便名である。マスキ部分はマスキなしの部分の境界部分に現在時刻を意味し、時間の推移と共にチャート上を右方向へ移動していく。

【0030】運用監視部0111は、担当者にスポット利用状況を伝達するだけでなく、将来の計画遂行に支障がないかどうかチェックもおこなう。図5は、航空機の運航が乱れ、計画遂行に支障が生じた状況の一例をチャート形式で示したものである。図の矢印は、天候悪化のため航空会社Aの便に到着遅延が発生し、それに伴い同じ機材を使用する出発便の出発予定時刻も遅れることから、スポット①の駐機時間が後ろにずれ込んでしまうことを意味する。その結果、このままでは同じスポットを使用する予定のB社のスポット要求と干渉を生じることになる。

【0031】図6は、図5の運航乱れに対する計画変更案の一例である。スポット②に割当てられたCC社のスポット要求をスポット③に移し、変更原因となったAA社のスポット要求をスポット②に移動する。これにより干渉の発生を回避できる。また、図7は、図5の運航乱れに対する計画変更案の別の例である。スポット④に割当てられたB社のスポット要求をスポット③に移し、変更原因となったAA社のスポット要求をスポット②に移動する。これにより先と同様に干渉の発生を回避できる。このように計画変更案は一般的に複数存在する。上記の例では、先に示した2つの例以外にも変更案はいくつか考えられるが、それはいずれもより多くのスポット要求の移動が必要である。図5から明らかにように、先の2つの変更案は、リソース（スポット）割当てを変更するジョブ（スポット要求）の数が最も少ない変更案である。

【0032】計画変更の原因となるイベントは、先に示した運航の乱れの他にもいくつ考えられる。荷物の搬入作業が予定より遅引くことで出発時刻が遅れ、後続のスポット要求と干渉する、といった駐機中の作業の遅延

は、その典型的な例である。

【0033】上記のように変更票は一般的に複数枚えら  
れるが、従来のソフトウェアにおいては、異常が発生し  
た場合、担当者が様々な条件を考慮して経験に基づいて手  
作業で変更票の作成をおこなっていた。これに対して本  
発明では、運用監視部111が異常を検出した場合、調整  
部114を起動し、調整部111が変更票作成部115を介し  
て変更票を自動的に作成すると共に、航空会社側の端末  
装置と通信をおこなない、変更票の調整を半自動的におこ  
なう。

【0034】以下では、図8の処理フローを用いて本実施例における調整部0114の動作を説明する。まずステップ0801において、図1の変更案件作成部0115を介して変更案件処理をおこなう、図1の割当計画変更案0104を得る。割当計画変更案のデータ構造は、図1の割当計画データ0101と同一である。

【0035】この処理の概要を、図9のフローを用いて説明する。まずステップ9001において、変更原因となったスロット要求を取出し、それを仮にXとする。変更原因となったスロット要求とは、到着や出発の時刻が変更になった結果、他のスロットと要求と干渉を生じたものである。図5の運転乱れ例においては、A社のスロット要求「A10-A11」が変更原因である。次にスロット9802において、スロットXと要求と他の干渉が最も少ないスロットに移動する。干渉が最も少ないとは、重なり合うスロット要求の数が最も少ないということを意味する。他のスロットと全く重なりあわずにXを配置可能な空きスロットがあるならば、それが干渉の最も少ないスロットとなる。

【0036】図5の例の場合は、移動先の候補はスポット②、③、④であるが、Xをどこに移動してもスポット要求1個とそれぞれ干渉を生じる。ただし以降の処理で、干渉を生じたいスポット要求を他のスポット要求に移動するため、実施例、もしくは実施中のため移動が不可能なスポット要求と干渉を生じるスポットは候補から除外する。

【0037】図5の例の場合、スロット③へを移動し、現在起きている乗客は駅構内の旧社のスロットと平井と平野を記す（マスが灰色で示されている）。この場合、スロット④は移動先からのものでなければならない。スロット⑤は移動先から除外される。これに加えて、故障可能な航空機のサイズ、便の種類、使用可能時間等といった条件がある場合には、それらの条件に基づいて移動先の故障の数を選択する。図5の例において、候補競込みの他の条件がないことと、故障はスロット⑥のみとなる。これらの故障のどれか1つを選択してを移動する。次にスロット0903において、又々移動した結果、平井が生じたところからチェックする。平井がない場合には、候補可能な変更要素が得られたので処理を終了する。平井が生じた場合には、ステップ0904へ進み、計画の中で平井を生じている

る、変更原因以外のスポット要求を全て集めてそれを集約し、台合と生じた例においてXをスポット②に移動した台合と、千手生を別のスポット要求はCC社のスポット要求「FC010-CC11」ただ一つであり、これを要集とする出要集の集合をSとする。次にステップ09005において集合Sから要集を1つ取出し、それを仮に①とし、ステップ0906では、先んずくに対しておこなったように、Yが他の906で、千手が最も少ないスポットに移動する。ステップ0907で千手は、移動したスポット要求を集合から除外する。ステップ0908では、Sが空集合であるかどうかを検査し、空集合でなければ再びステップ09005に戻る。Sが空集合であればステップ0909へ進み、Yの移動によって新たな千手が生じた場合には再びどこかをチェックする。新たな千手が生じた場合には再びステップ0904へ戻り、千手の降消を繰り返る。ただしステップ0904において改めて集合Sを作成する場合には、移動した全てのスポット要求（変更原因IXを含む）を生成対象から除外する。千手がない場合は実施可能な変更対象が得られたので処理を終了する。

[illegible]

【0039】図8に、民利調整処理の説明を続ける。  
ステップ0807では、先の変更要求作成処理で更新された変更要求10に基づいて、図1のクレームポイント更新情報表0101に16名分としてクレームポイント更新情報0105を算出する。クレームポイント更新情報表0101は、クレームポイント0106の番種と更新を管理する部分であり、現在のクレームポイントを利用して対象の案件についてのクレームポイント更新情報を算出し、調整部に結果を返す。図10にクレームポイントの例を示す。クレームポイントは、スポート要求の要求元である新幹線会社に対して与えられた数値である。

【0040】図10の例では、A社は58ポイント、BB社は46ポイント、CC社は39ポイントのクレームポイントを持っている。なお図中の記号「AL」とは航空会社（Air Line）を意味する。クレームポイントとは、過去の変遷操作成において、(1)航空会社が計画変更を引き

起こした頻度とその内容、(2)計画変更の影響（スポックの要求の移動）を記した頻度とその内容、(3)変更案の主要案の移動）を記した頻度とその内容、(4)変更案の内容、に基づいて増減する数値であり、直観的には航空会社間の公平さの度合いを図る（ロケータ）データである。例えば、過去において運航乱れや作降遅延等を数多く起こし、計画作成の原因となることが多かった航空会社のポインタは相対的に低く、他社の運航乱れ等とのために自社のスポック要求を他のスポックへ移動することが多かった航空会社は逆に変更要求を受け入れなかった航空会社のポインタは低くなる。各社の航空ポイントの値が小さければ、変更案の作成において各社が公平な扱いを受けたい場合は、変更案の作成において各社が公平な扱いを受けたいことを意味する。逆にクレームポイントの値が大きければ不公平が生じていることを意味する。言い換えると、クレームポイントが相対的に高い航空会社は不利な扱いを受けており、逆にクレームポイントが他社と比較して低い航空会社は有利な扱いを受けていることを意味する。

【0041】図11にポイント更新情報の例を示す。ポイント更新情報は、変更前および変更後のポイント移動する航空会社の変更前と変更後のポイントの変化と、変更後の航空会社の変更前と変更後の標準運賃から構成される。図11は、図10の全ポイントに基いて、図6に示す変更案を評価した結果を表している。この案を実施することにより、変更を引き起こした原因航空会社であるM社のポイントが減少し、M社の運航乱れのために増加するポイント移動するCC社のクレームポイントが逆に増加することがわかる。残りの航空会社はポイントの變動がないため、これにより変更前に比較して各社のクレームポイントの差は明らかに縮小する。このように、クレームポイント更新情報算出処理では、変更を引き起こす原因となった航空会社のクレームポイントが減少し、変更によって影響を受ける航空会社のクレームポイントが増加するように変更後のポイント算出を算出した上で、クレームポイント全体の標準運賃を計算して調整部の結果を出す。

**[0042]**図1-2に示す処理フローを用いて、クレームポイント更新情報算出処理の要領を説明する。まずステップ1207では、計面に含まれる全てのスロット要求を集め、それを集合とすると、ステップ1208ではかたリスト要求を1つ取出し、それを仮にとする。ステップ1209では、現在の計面においてXに相当せられたスロットを取得して、それを仮にplとする。ステップ1210では、変更案においてXに相当せられたスロットを取出し、それを仮にp<sub>l</sub>とする。ステップ1205では、plとpが等しいかどうかをチェックする。plとpが等しい場合にはポイントの変更は不要なので、集合からXを削除してステップ1212へ進む。plとpが異なる場合はステップ1206に進み、Xの取得元の組合会社を取出してその仮にAとし、Xの取得元が組合会社でなく個人であるならば、それはBとなる。また、このとき、Xの取得元が組合会社であれば、組合会社の組合員名も同時に抽出される。

No. 10

【0043】ステップ1207では、Aが更新情報に既に登録されているかどうかを調べる。Aが登録の場合はステップ1209へ直接移向かう。未登録の場合は、ステップ1208においてAを更新情報に登録した後にステップ1209へ進む。登録の際には、変更後ポイントの初回通に変更原因のスポットを配定する。ステップ1209では、Aが変更原因のスポットであるかどうかを調べ、変更原因であるならばステップ1211において新空会社の更新後ポイントを加算する。ステップ1210においてAの更新後ポイントを加算する。ステップ1210、ステップ1211のどちらに進んだ場合も、処理後はステップ1212へ進み集合からXを削除する。その後はステップ1213へ進み、集合が空集合であるかどうかを調べる。空集合でなければ再びステップ1202へ進み処理を繰り返す。空集合の場合はステップ1214に進み、変更後のクリームポイントの標準調整を計算して処理を終了する。

【0044】 ステップ1210とステップ1211におけるポイントの増加・減少の具体的な数値は特に限定しないが、変更原因航空会社から規定のポイントを差し引き、影響を受けた航空会社とそのポイントを均等に分配するようにもよい。また、差し引く値は固定値ではなく、影響を与えた航空会社の数等、影響の大きさを測る何らかの尺度に比例して定めてもよい。また、ポイントの分配は均等ではなく、被った影響の大きさに比例させてもよい。影響の大きさとは、例えば、元のスポットと変更後のスポットの物理的距離に基づいて、遠く離れたスポットに変更になる程影響が大きい等と定義する。

【0045】図13は、図10のクリームポイントを用いて、図5の通帳乱れに対する図6及び図7の復元策に対してクリームポイント更新情報を出した結果である。ここで、原因航空会社からは10ポイントを差し引き、影響を受けた航空会社はそのポイントを均等に分配することとした。

【0046】図13より、案1と案2は変更前と比べて線幅偏置が共に小さくなっており、どちらの変更案を選択しても公平性が改善されることわかる。特に案1の線幅偏置は1.5と変更前に比べて大幅に小さく、案2より公平性の大幅な改善を期待できる。

【0047】図8に戻り、調整処理の説明を続ける。ステップ0802で変更案に対してポイント更新情報を出した後に、ステップ0803において航空会社に表示する変更案を1つ選択する。ここで選択する案は、更新情報に含まれるクレームポイントの個数(量)が最も小さいもの、すなわち公平性の改善が最も大きな案を選択する(ただし航空会社に対して提示済のものを除く)。次にステップ0804において、ネットワークを介して、関連する航空会社の端末装置(図2の2005)に、選択した変更案とそのクレームポイント更新情報を送信する。航空会社の端末

未装置側では、受信した情報を担当者に表示し、その判断を仰ぐ。担当者はこれを受けて、「受拒」もしくは「拒否」のいずれかを選択し、ネットワークを介してサーバ管理装置へ送信する。図1の要求元回答データ0103は、問い合わせで得られた航空会社側からの回答を集客データにある。サーバ管理装置側では、要求元回答データに基づいてステップ0803で受拒の判断をおこなう。関係する全ての航空会社からの同意が得られた場合には、ステップ0807へ進む。選択した変更案を正式案に確定し、航空会社と給油サービスの関連装置にこれを通知する。全ての航空会社には同意が得られなかった場合は、ステップ0806に通知する。ステップ0808では、「拒否」の回答を通知した航空会社にマーク付け、すなわち航空会社の名前と調整装置における拒否の真偽回報を記憶装置の専用領域に格納する。それと共に、ネットワークを介して、変更案の拒絶によりクレームポイントが減少する旨を該航空会社の端末装置に通知する。そしてステップ0803に再び戻り、先に航空会社に提示した変更案を提示済に設定し、変更案の選択を再びおこなう。

【0048】ステップ0807において変更案を確定した後、ステップ0808において、図1のクレームポイント更新部0117を介してクレームポイントの更新処理をおこなう。調整装置全体を終了する。

【0049】クレームポイント更新処理の内容を図14の処理フロー図を用いて説明する。まずステップ1401において、確定した変更案のクレームポイント更新情報から、そこに含まれる全ての航空会社を集めて集合Sとする。次にステップ1402において、Sから航空会社を1つ取出し、それを仮にXとする。ステップ1403では、更新情報に従って航空会社のクレームポイントを更新後の値に変更する。ステップ1404では、XをSから取り除き、ステップ1405においてSが空集合かどうかを判定する。空集合では無い場合は、ステップ1402に再び戻りポイントの更新を続ける。Sが空集合の場合はステップ1406に進む。ステップ1406では、調整処理の過程においてマーク付けした全ての航空会社に対して、そのクレームポイントの減算処理をおこなう。減算処理の詳細は特に規定しないが、一律に固定値を減算しても良いし、拒否の回数に比例して大きな数値を減算するようにしても良い。これでポイント更新処理の全体を終了する。上記のように、確定した変更案のクレームポイント更新情報に調整過程（航空会社へのマーク付け）を加味してクレームポイントを更新する。

【0050】次に、本発明の第2の実施例について図15から図17を用いて説明する。第2の実施形態は、変更案を調整する過程において、変更案に対して修正の希望を持つ航空会社の担当者として、サーバ管理の担当者、映像および音声により直接交渉する手段を備えたものである。第2の実施形態の機能構成は、図15に示す

ように、第1の実施形態の機能構成を拡張したものである。図15において、調整部0114は、図1の同符号のものと類似の処理部である。映像、音声データ1501は、撮影部1511によって生成された映像並びに音声情報を蓄積し、ネットワークを介して航空会社端末装置（図2の0205）に伝送する。その他、図1に示す第1の実施形態が備える構成部を全て備える。

【0051】ただし、出力部0112は、第1の実施形態と同様に、運用監視部0111と調整部0114からの監視及び調整に関する情報に加えて、撮影部1511からの映像、音声データに関する情報0114を介して担当者に伝送する。また、第1の実施形態とは調整部0114の処理内容が異なるが、これについては後でその詳細を説明する。その他の部分は第1の実施形態と同一である。

【0052】第2の実施形態の機能構成は、図16に示すように、第1の実施形態の機能構成を拡張し、図2の計算機0201と同一の計算機に、カメラ1601、マイク1602、スピーカ1603を接続したものである。カメラ1601は、動画を撮影できるものを想定しているが、静止画像を撮影するものでも良い。

【0053】また、図2の航空会社端末装置0205は、グラフィックディスプレイとマウスやキーボード等の入力装置を備えた上に、カメラ、マイク、スピーカを備え、映像、音声データの送受信が可能なネットワーク接続された計算機、液晶ディスプレイ等を想定する。その他の機器の仕様は本発明の第1の実施形態と同一である。

【0054】以下、図例17の処理フロー図を用いて、本発明の第2の実施例における調整部0114の処理内容を説明する。

【0055】まず、開始からステップ0805までは、図8に示す第1の実施形態の調整処理と同じ処理を辿る。ステップ0805では、関係する全航空会社が選択した変更案に同意したかどうかをチェックし、全ての同意が得られた場合には図8のステップ0807へ進む。後は図8のプロットと同一の処理を辿る。全ての同意は得られなかった場合にはステップ1701へ進む。同意しなかった航空会社の担当者として、サーバ管理の担当者が、それぞれカメラ、マイクを使いネットワークを介して映像、音声情報を交換しながら直接交渉をおこなう。直接交渉の結果、航空会社との交渉の結果、変更案を修正する場合には、ステップ1702において、マウスやキーボード等の入力装置を用いて変更案を手動で修正する。修正の必要がなければここでは何もおこなわない。次にステップ0802において、修正した変更案のクレームポイント更新情報を算出する。これは先に説明した図12の処理と同一である。ステップ1703では、修正した変更案とそのクレームポイント更新情報に基づき交渉相手からの返答に基づいて処理の分岐判断をおこなう。交渉相手の航空会社が変更案に同意しない場合は再びステップ1701の直接交渉に戻る。交

渉相手が同意した場合は、ステップ1705に進み、手動修正が生じた場合に限って交渉相手の航空会社をマーク付けする。ただし、所定の場合、例えば、修正が何らかの理由でやむを得ないものとサーバ管理担当者が認めた場合には、ここでマーク付けを手動で解除できるようにしても良い。その後は再びステップ0804へ戻り、修正した変更案の再通知をおこなう。

【0056】次に、本発明の第3の実施例について図18と図19を用いて説明する。第3の実施形態は、サーバ運用監視のクラスとなるサーバ管理側での事前計画を、航空会社のクレームポイントを考慮して作成する手段を備えたものである。正確には、クレームポイントが少ない、すなわち過去の計画変更及びその調整の過程において有利な扱いを受けた航空会社よりも、クレームポイントが多い、すなわち不利な扱いを受けた航空会社の方がより優遇された計画を作成するものである。

【0057】第3の実施形態の機能構成は、図18に示すように、第1の実施形態の機能構成を拡張したものである。図18において、クレームポイント0106、前計画データ0101、運用監視部0111は図1の同符号のものと同一の処理部である。基礎データ1801は、事前計画を作成するにあたって必要な各種データ、航空会社のサーバ要求、サーバの使用条件、航空会社のサーバ使用希望、少なくとも格納し、計画作成部1811における事前計画作成処理の入力データとして用いる。その他、図1に示す第1の実施形態が備える構成部を全て備える。第3の実施形態の機能構成は、第1の実施形態の機能構成と同一の機能を有するものである。

【0058】以下、図19の処理フロー図を用いて、本発明の第3の実施例における事前計画作成処理の内容を説明する。

【0059】まず、ステップ1901において、計画対象の全ての航空会社を集めてそれを集合Sとする。ステップ1902では、現在持っているクレームポイントに従って集合S内の各航空会社をソートする。ステップ1903では、ソート結果の先頭要素（すなわちポイントが最大の要素）を取出し、それを仮にXとする。ステップ1904では、要求元がXであるサーバ要求を入力データから全て抽出し、それを集合Sとする。次にステップ1905において、集合からサーバ要求を1つ任意に取出し、それを仮にYとする。ステップ1906では、サーバ要求に対して、サーバのサイズ、位置、使用可能時間、便の種別等の基礎データ1801に格納されたサーバ使用条件を満たす可能なサーバの中から、航空会社Xのサーバ使用希望をできるだけ満足すると共に、平準の発生ができるだけ少ないサーバを1つ選択し、サーバ要求Yにそのサーバを割当てる。

【0060】ステップ1907では、割当によって平準が発生するかどうかを調べる。平準がない場合にはステップ1909へ直接進む。平準が生じた場合には、ステップ1909

へ進む前に、ステップ1908において、作成途中の計画を部分的に変更することによって平準を回避する。この処理は、変更原因の計画と要求と、変更対象の計画と現在作成途中の計画として、先に説明した図9の変更案作成処理を適用することにより実現する。これにより、現在の計画をできるだけ変えることにより平準を回避することができ、ステップ1909では、割当済のサーバ要求を集計から取り除く。

【0061】ステップ1910では、集合が空集合かどうかを調べる。空集合でない場合は、未割当のサーバ要求が残っているのでステップ1905に再び戻って処理を繰り返す。空集合の場合は、航空会社が要求元のサーバ要求は全て割当て済なので、集合SからXを取り除きステップ1912へ進む。ステップ1912では、集合が空集合かどうかを調べる。空集合でない場合は、未割当の航空会社が残っているため、ステップ1903へ再び戻って処理を繰り返す。空集合の場合は、所定の航空会社を処理して割当計画が得られたので処理全体を終了する。

【0062】上記の処理により、クレームポイントの高い航空会社から優先してサーバの割当をおこなうため、過去の計画変更及びその調整の過程において不利な扱いを受けた航空会社に有利な事前計画を作成することができ、また、事前計画作成処理の手順はこれに限定されるものではなく、これと同等の計画作成が可能であれば、線形計画法やネットワーク計画法等の数理的手法、シミュレーションやニューラルネットワーク等のアルゴリズムといったメタヒューリスティクス等、他のスケジューリング手法を適用して構築して良い。

【0063】次に、本発明の第4の実施例について図20と図21を用いて説明する。

【0064】第3の実施形態は、サーバを使用した場合に対する調整、すなわちサーバの経路料金を、航空会社のクレームポイントを考慮して算出する手段を備えたものである。正確には、クレームポイントが少ない、すなわち過去の計画変更及びその調整の過程において有利な扱いを受けた航空会社よりも、クレームポイントが多

い、すなわち不利な扱いを受けた航空会社の経路料金をディスカウントして経路料金を算出するものである。【0065】第4の実施形態の機能構成は、図20に示すように、第1の実施形態の機能構成を拡張したものである。図20において、クレームポイント0106、運用監視部0111は、図1の同符号のものと同一の処理部である。運用監視部2001は、運用監視部から送信される運用データのサーバ使用実績を蓄積する。なお、運用実績のデータ形式は、前計画データ（図1の0101）と同じである。リソース使用計算部2011は、航空会社のサーバの使用実績に基づき、クレームポイントを加味した上で、リソース、すなわちサーバの使用料金を算出し、その結果を調整情報2002に蓄える。調整情報は、航空会社にサーバ使用料の請求書を発行するために必要な情報で

あり、航空会社毎のスポット使用時間、使用料金、割引率等を含んでいる。この他、図1に示す第1の実施形態が備える構成部を全て備える。第4の実施形態の構成部は、第1の実施形態の構成部と同一の機能を有するものである。

【0066】図4の処理フロー図を用いて、本発明の第4の実施形態におけるリソース使用料金算出処理の内容を説明する。

【0067】まずステップ2101において、課金対象の全航空会社を集め、それを集合Sとする。ステップ2102では、集合Sから航空会社を1つ任意に取出し、それを仮にXとする。ステップ2103では、運用実績を参照して航空会社の総スポット使用時間を算出し、これを仮にTとする。ステップ2104では、総スポット使用時間を基にスポットの基本単価を算出する。一般的に、スポット単価は駐機時間の長さに応じて決められるが、場合にによってはスポットを使用した航空機の種類等も考慮することがある。したがって、この処理の詳細は運用対象の空港のルールに従う。

【0068】次にステップ2105では、航空会社Xのクレームポイントを取得し、それを用いてステップ2106において運用料率R(X)を算出する。運用料率Rは、クレームポイントに応じて割引率、すなわち100%未満の値が、割引率、すなわち100%以上の値のいずれかに定められる。その算出方法は特に規定はないが、クレームポイントが相対的に高い航空会社の運用料率Rが、相対的に低い航空会社の運用料率よりも必ず小さくなることを条件とする。例えば以下に述べることで運用料率を算出する。

(1) 航空会社のクレームポイントの平均値を算出する。(2) 算出対象の航空会社のポイントが平均値より低い場合は割引率、逆に平均値より高い場合は割引率と料率を平均値からの隔たり(乖離率)の大きさに比例して算出する。

【0069】運用料率R(X)を算出した後に、ステップ2107において、航空会社の駐機料金を(基本料金)×(運用料率)として計算し、課金情報に蓄積する。ステップ2108では、集合SからXを取り除き、ステップ2109で集合Sに要素が残っているかどうかを調べる。要素が残ら残っている場合には、ステップ2102に戻り料金算出を継続する。所定の要素について料金算出をおこなった場合は処理を終了する。上述した第1〜第4の実施形態のクレームポイントの公平性の度合いを原因とするパロメータとして各要素の公平性を付与し、変更原因となったジョブ要求元はポイントを増やす、その他のリソース変更が生じたジョブ要求元はポイントを増やす、という規定の下で、ポイント格差が最も顕著な公平な変更を優先的に選択するようにしたので、ジョブ要求元からのクレーム制度を低減し、担当者の計画変更における負荷を低減することができる。

【0070】また、現在計画からの変更量が少ない変更

【図15】本発明における第2の実施形態の形態のスポット管理システムの構成を示す図である。

【図16】本発明における第2の実施形態の形態を実現する情報構成を示す図である。

【図17】本発明における第3の実施形態の形態の調整処理の処理フローを示す図である。

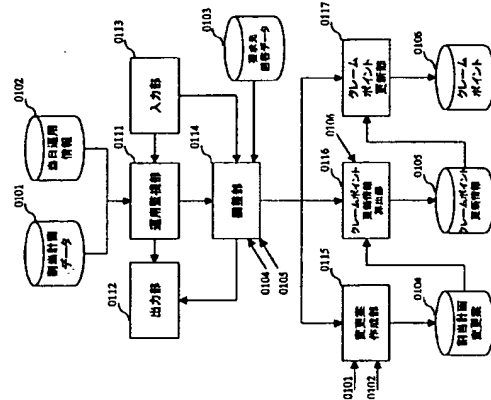
【図18】本発明における第3の実施形態の形態のスポット管理システムの構成を示す図である。

【図19】図18の事前計画作成部811の処理フローを示す図である。

【図20】本発明における第4の実施形態の形態のスポット

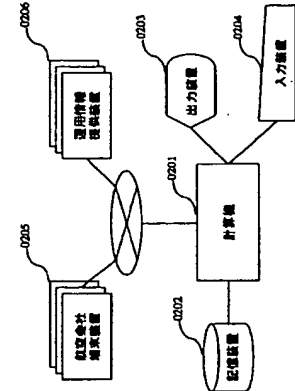
【図1】

図 1



【図2】

図 2

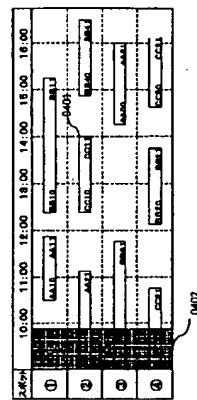


【図3】

図 3

【図4】

図 4



管理システムの構成を図である。

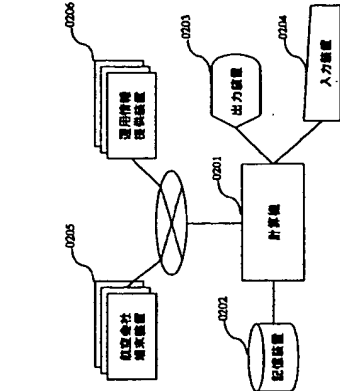
【図21】図20のリソース使用料金算出部2002の処理フローを示す図である。

【符号の説明】

0101: 割当計画データ、0102: 当日運用情報、0103: 要求元データ、0104: 割当計画変更部、0105: クレームポイント更新情報、0106: クレームポイント、0111: 運用監視部、0112: 出力部、0113: 入力部、0114: 調整部、0115: 変更案作成部、0116: クレームポイント更新部、0117: クレームポイント更新部

【図2】

図 2



【図3】

図 3

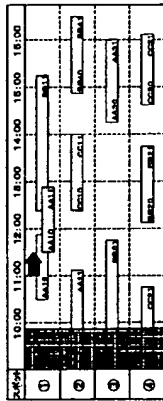
【図3】

図 3

航空会社番号	航空会社名	計画管理		出賃管理		スポット
		航空会社名	航空会社番号	航空会社名	航空会社番号	
1	AA	AA10	10:30	AA11	11:00	①
2	BB	BB10	12:25	BB11	16:10	①
3	CC	CC10	12:30	CC11	14:00	②
4	AA	AA20	8:15	AA21	11:05	②
5	BB	BB20	12:10	BB21	13:45	②
—	—	—	—	—	—	—

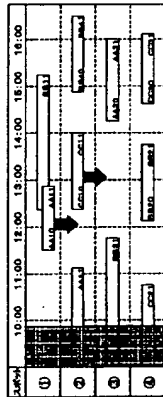
【図5】

図 5



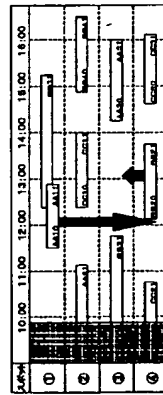
【図6】

図 6



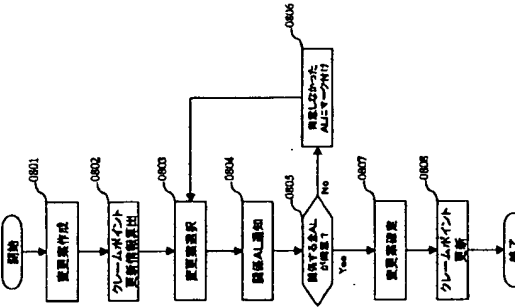
【図7】

図 7



【図8】

図 8



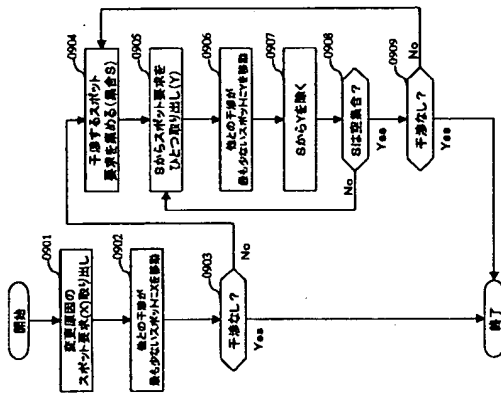
【図10】

図 10

エリア	クレームポイント
AA	58
BB	46
CC	39

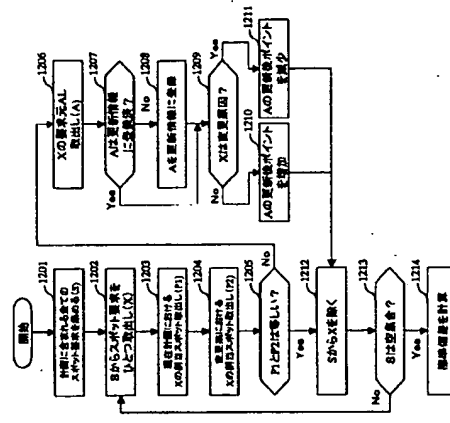
【図9】

図 9



【図12】

図 12



【図13】

図 13

エリア	作業計画	作業計画(第1)	作業計画(第2)
AA	58	48	48
BB	46	46	56
CC	39	49	39
作業計画	9.8	1.5	8.5



